

DER NATURWISSENSCHAFTLICHE SCHWERPUNKT AM BRG II 2003/2004

Herta Meirer

Wien, 2004

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT.....	3
1 DER NAWI SCHWERPUNKT IM SCHULJAHR 2003/04	3
2 DER ENTWICKLUNGSPLAN FÜR DAS HEURIGE SCHULJAHR IM RÜCKBLICK.....	6
3 DIE ENTWICKLUNG DER DRITTEN KLASSEN MIT MATHEMATIK/PHYSIK SCHWERPUNKT IM SCHULJAHR 2003/04.....	13
3.1 Zeitliche Organisation.....	13
3.2 Inhaltliche Organisation.....	16
3.3 Ergebnisse.....	17
4 DIE ENTWICKLUNG DER VIERTEN KLASSEN MIT BIOLOGIE/CHEMIE SCHWERPUNKT IM SCHULJAHR 2003/04.....	13
4.1 Zeitliche Organisation.....	13
4.2 Inhaltliche Organisation.....	16
4.3 Ergebnisse.....	17
5 REFLEXION DER KOLLEGINNEN KEIL UND PETSCHKO ÜBER DEN AB-LAUF DES NAWI PROJEKTS IN DEN VIERTEN KLASSEN DES SCHUL-JAHRS 2003/04.....	3
6 AUSBLICK AUF DIE WEITERENTWICKLUNG DES NAWI SCHWERPUNKTES IN DER UNTERSTUFE.....	6
7 DER ENTWICKLUNGSPLAN FÜR EINEN NAWI SCHWERPUNKT IN DER OBERSTUFE.....	13

8	ANHÄNGE.....	13
----------	---------------------	-----------

ABSTRACT

Das BRG II Vereinsgasse Wien hat seit 7 Jahren an der Unterstufe einen Schwerpunkt Französisch und einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt, für den die Gegenstände Biologie/Chemie und Mathematik/Physik schulautonom um jeweils eine Stunde erweitert wurden. Ab dem Schuljahr 2000/01 wurde als Pilotprojekt die naturwissenschaftliche Lernwerkstatt eingeführt – ein fächerübergreifendes Praktikum, mit Schwerpunkt eigenständigem, handlungsorientiertem Lernen, sowie verstärktem Einsatz von verschiedenen Präsentationstechniken. Ein wesentlicher Aspekt dabei war und ist das fächerübergreifende Denken und Arbeiten in den Naturwissenschaften. Vorerst waren Biologie und Physik die Trägerfächer, in denen fächerübergreifend in einer 3. Klasse gearbeitet wurde. 2001/02 wurde in dieser Klasse die Lernwerkstatt mit den Fächern Biologie und Chemie fortgeführt, während ein zweites Lehrerteam den Probelauf in einer 3. Klasse mit der Fächerkombination Mathematik und Physik begann. Die Lernwerkstatt wurde nicht als eigener Pflichtgegenstand eingerichtet, sondern bleibt, obwohl durch die Blockung am Nachmittag und die modulartigen Inhalte vom Normalunterricht abgehoben, in diesen eingebettet. Die Lehrstoffinhalte der Lernwerkstatt wurden/werden thematisch jeweils den Lehrplänen der beteiligten Fächer entnommen (z.B. gab es im Schuljahr 2000/01 aus den Fächern Physik und Biologie Lernwerkstattblöcke zu den Themen „Wasser“, „Energie“ und „Boden und Landwirtschaft“). Innerhalb der Themenbereiche wählen sich die Schüler/-innen selbständig Arbeitsgebiete aus. Mittlerweile ist diese Form des naturwissenschaftlichen Schwerpunktes an unserer Schule ein fester Bestandteil unseres Schulprofils.

1 DER NAWI SCHWERPUNKT IM SCHULJAHR 2003/2004

Die Teams für den naturwissenschaftlichen Projektunterricht bestanden in diesem Schuljahr aus den Kolleg/-innen:

- Lehner (Physik) und Pekarek (Mathematik) in der Klasse 3a, den Kolleginnen
- Knapp-Roblek (Physik) und Luksch (Mathematik) in der Klasse 3c, und den Kolleginnen
- Keil (Biologie) und Petschko (Chemie) in den Klassen 4a u. 4b.

Im Fach Mathematik wurden von Kollege Pekarek folgende Ziele für die 3a Klasse festgelegt:

- Vermittlung der Grundlagen der Parallelprojektion
- Erarbeitung des Konstruktionsprinzips (siehe Anhang 1)

- Herstellen eines Bildes nach Modellen
- Konstruktion von Bildern nach vorgegebenen Texten nach selbständiger Wahl der Abbildungsart
- Umsetzung des Erlernten am Computer mit dem Programm Microstation

V8.1

Da die Grundlagen der geometrischen Abbildungen durch die Stundenkürzungen im Regelunterricht verloren gegangen sind, sollte dieses Kapitel den Schüler/-innen im Rahmen des NaWi Projektunterrichts nähergebracht werden.

Im Fach Mathematik wurden von Kollegin Luksch folgende Ziele für die 3c Klasse festgelegt:

Das selbständige Arbeiten der Schüler/-innen sollte nach einer kurzen Einführung im Vordergrund stehen, wobei sich die Schüler/-innen für Partner- oder Einzelarbeit entscheiden konnten. Die Erwartung war, dass

- die Schüler/-innen durch praktisches Arbeiten am PC mit Geometrie-Software CAD-2D (Drehungen, merkwürdige Punkte im Dreieck, Veranschaulichen von Formeln), mit CAD-3D (Grundriss, Aufriss, Schrägriss), EXCEL (Bearbeiten von Beispielen aus dem Mathematikbuch, Veranschaulichen und Interpretation von Diagrammen) lernen, wann sie welches Programm wie anwenden müssen.

Durch die Beschäftigung mit berühmten Mathematikern (Lehrausgang ins Haus der Mathematik, Ausarbeiten von Referaten und Plakaten) sollte das Interesse für die Mathematik verstärkt werden.

Im Fach Physik wurden von Kollegin Knapp-Roblek folgende Ziele für die 3c Klasse festgelegt:

- Die intensivere Auseinandersetzung der Schüler/-innen mit dem Lehrstoff mit Hilfe von Versuchen bzw. durch Lehrausgänge.

Von Kollegin Lehner, Physikerin in der Klasse 3a wurden leider keine Informationen weitergegeben.

Im Fach Mathematik wurden von Kollegin Keil für die vierten Klassen Pekarek folgende Ziele festgelegt:

- Erwerb der Fähigkeiten und Grundkenntnisse für selbständige Laborarbeit und sicheres Arbeiten

- Richtige Recherchemethoden
- Selbstvertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit
- Höheres Umwelt- und Gesundheitsbewusstsein durch die
- Auseinandersetzung mit Chemie im Alltag
- Kritischere Haltung als Konsument
- Entwicklung der Fähigkeit, Wissen verständlich weitergeben zu können
(sowohl an Klassenkameraden, als auch z.B. an Volksschüler)

Im Fach Chemie wurden von Kollegin Petschko folgende Ziele festgelegt:

- Die Schüler/-innen sollen Laborpraxis bekommen, mit den Geräten vertraut werden und die Sicherheitsmaßnahmen und Gefahrensymbole beherrschen lernen
- Erlernen von eigenverantwortlicher Tätigkeit
- Biologie und Chemie sollen als fächerübergreifende, naturwissenschaftliche Gebiete erlebt werden
- Verbesserung sozialer Strukturen in der Klasse durch intensivere Partner- bzw. Gruppenarbeit

Die Stundenerweiterungen der naturwissenschaftlichen Fächer Mathematik und Physik (3. Klassen) sowie Biologie und Chemie (4. Klassen) haben *Projekt- und Lernwerkstattcharakter*.

Wie wird gelernt?

Lernen erfolgt vernetzt, selbsttätig, handlungsorientiert, selbstverantwortlich, mit und von anderen – das heißt: es soll ein Quertransfer von Wissen zwischen verschiedenen Fachgebieten stattfinden, die Schüler sollen nicht „in Schubladen denken“, sondern vernetztes Denken lernen. Selbst etwas tun erleichtert das „Begreifen“ und festigt das Wissen. In der Lernwerkstatt steht handelndes Lernen im Vordergrund (Versuche, Recherche,.....). Die Schüler/-innen sollen begreifen, dass sie selbst für ihren Erfolg verantwortlich sind (wenn sie nichts tun, gibt es eben kein Ergebnis, und damit eine negative Beurteilung). Arbeiten im Team bedeutet auch „Schüler unterrichten Schüler“.

Wie stellt sich der Arbeitsablauf für die Schüler/-innen dar?

- *Festlegen von Themen*
- *Erarbeiten der Grundlagen*
- *Suchen von Lösungswegen*

- *Lernen durch Ausprobieren*
- *Darstellen der Ergebnisse*
- *Präsentation*

Durch welche Unterrichtsprinzipien wird das Lernen umgesetzt?

- *Durch fächerübergreifenden/fächerverbindenden Unterricht (Vernetzung)*

Beispiel: in Biologie setzen sich die Schüler/-innen mit verschiedenen Nahrungsmitteln (Anbau, Verarbeitung, Nährstoff- und Vitamingehalt...) auseinander und machen in Chemie dazu Versuche z.B. zum Nachweis verschiedener Nährstoffe, Mineralien....

- *Wechsel von Lehrer/-innenvortrag/ u. freie Schüler/-innenarbeit*

Zu Beginn lesen sich die Schüler/-innen Arbeitsanleitungen durch, oder hören eine kurze Einführung zum Thema; anschließend wählen sie einen bestimmten Bereich des Themas und recherchieren dazu, machen Versuche, arbeiten eigenständig.

- *Computereinsatz*

Um ein bestimmtes Programm (wie CAD, oder Excel) kennen zu lernen, oder um zu recherchieren, Bilder zu finden

- *Wechsel von Einzel -und Teamarbeit bei den Schüler/-innen*

Wie werden die Ergebnisse dargestellt?

- *Fertige Anschauungsobjekte*

z.B. gebastelte Modelle, aufgebaute Versuche....

- *Einzelreferate*

Entweder vor der Klasse, oder anderen Schüler/-innen, bzw. den Eltern

- *Leistungsmappen*

In denen die eigene Arbeit mit allen Lernschritten dokumentiert ist

- *Arbeitsprotokolle*

Die einen Arbeitsvorgang beschreiben und nachvollziehbar machen

- *Präsentation*

In selbstgewählter Form unter Verwendung verschiedenster Medien (z.B.

Power Point, kurze Videos, Plakate, Versuchsanordnungen)

2 DER ENTWICKLUNGSPLAN FÜR DAS HEURIGE SCHULJAHR IM RÜCKBLICK

Die Vorhaben im Rahmen des Naturwissenschaftlichen Praktikums für das heurige Schuljahr waren:

- Gemeinsame Besprechungen mit Fachkolleg/-innen zwei Mal pro Semester mit Protokollen.

> *Dieses Vorhaben konnte umgesetzt werden.*

- Bildung von Fachgruppen (Bio/Ch/Ph bzw. M/Gz/Inf), die sich zu Gesprächen, bzw. zum Erfahrungsaustausch ein Mal pro Semester zusammensetzen sollten.

> *Diese Gespräche zum Erfahrungsaustausch haben (teilweise) stattgefunden.*

- Gemeinsame Lehrziele für den naturwissenschaftlichen Schwerpunkt sollten bis Ende des Wintersemesters 2003/04 entwickelt werden.

> *Gemeinsame Lehrziele wurden nicht formuliert.*

- Einbindung auch NICHT naturwissenschaftlicher Fächer durch Gespräche der NaWi – Teams mit „fachfremden“ Kolleg/-innen, um die fächerübergreifende Akzeptanz zu verstärken. Protokolle dieser Gespräche sollten über den Erfolg Aufschluss geben.

> *Gespräche haben stattgefunden, aber ohne Protokollanfertigung.*

- Erhöhung der Synergieeffekte und der Effizienz durch bessere Kenntnis der Lehrpläne anderer NaWi Fächer – Lehrpläne des eigenen Fachs sollen an Kolleg/-innen anderer Fächer weitergegeben und Gespräche betreffend Lehrplanüberschneidungen (z.B. Ph/Ch) geführt werden.

> *Die Lehrpläne von Biologie und Chemie wurden zur Ansicht in einem Ordner bereitgestellt, andere Lehrpläne wurden noch nicht eingheftet – Gespräche haben noch nicht stattgefunden.*

Es ist derzeit offen und nicht vorhersagbar, ob die bis jetzt nicht erfüllten Punkte im nächsten Schuljahr mit neuen Lehrerteams wieder aufgegriffen werden können. Die Kooperationsbereitschaft ist sehr unterschiedlich.

3 DIE ENTWICKLUNG DER DRITTEN KLASSEN MIT MATHEMATIK/PHYSIK SCHWERPUNKT IM SCHULJAHR 2003/04

In diesem Schuljahr wird in zwei von drei 3. Klassen, nämlich in der 3a und der 3c, der naturwissenschaftliche Schwerpunkt unterrichtet, wobei die Rahmenbedingungen sehr flexibel gehandhabt werden: die Kollegen Pekarek (Mathematik) und Lehner (Physik) unterrichten das naturwissenschaftliche Praktikum in der 3a im Teamteaching, wobei die Klasse auf Wunsch der Schülerinnen und Schüler in Mädchen und Buben aufgeteilt ist.

Kollegin Luksch (Mathematik) und Kollegin Knapp-Roblek (Physik) informieren einander zwar immer wieder über ihre aktuell behandelten Themenbereiche, unterrichten in der 3c aber ohne Teamteaching lediglich jeweils eine Stunde pro Fach am Vormittag zusätzlich.

3.1 Zeitliche Organisation

In der Klasse 3a wird im Teamteaching Mathematik und Physik unterrichtet: an einem Nachmittag pro Woche haben die Mädchen z.B. das naturwissenschaftliche Praktikum in Mathematik – gleichzeitig machen die Burschen das naturwissenschaftliche Praktikum in Physik – in der darauffolgenden Woche ist es umgekehrt. Es werden die Nachmittagsstunden durchgehend gehalten – Lehrausgänge finden als Abschluß eines Themenbereichs statt. In der 3c haben die Schüler/-innen lediglich jeweils eine Stunde Mathematik bzw. Physik am Vormittag zusätzlich. Die Teamteachingstunde entfällt.

3.2 Inhaltliche Organisation

Es werden in der 3a in Mathematik die Themenbereiche „Grundlagen der Geometrie“, „schiefe Parallelprojektion“, „Frontalprojektion“ erst mit Zirkel und Lineal, dann computerunterstützt mit dem Programm Microstation V8, sowie „Rechnen mit Formvariablen“ erarbeitet.

In Physik stehen die Themenbereiche „Grundlagen der EDV für Physik und Mathematik (Excel)“, „Auswertungen von Messungen und Darstellung am Computer“, „Theoretische Grundlagen und Bau einfacher elektronischer Schaltungen“ sowie „Solarnergie und Bau eines Solarbootes“ auf dem Programm.

Die Themenbereiche wurden zu Beginn des ersten Semesters zwischen den beiden Lehrern abgesprochen, wobei besonders das fächerübergreifende Arbeiten am Computer und die anschließende praktische Umsetzung der theoretischen Grundlagen als Schwerpunkte betont wurden. Die Arbeit am PC wird intensiviert und unterstützend eingesetzt, wobei durch den Einsatz von Geometrie Software ein Schwer-

punkt des Mathematikteils auf die Geometrie verlagert wird, um auf diese Weise GZ wieder in den Unterricht hereinzuholen.

Als Projekte wurden umgesetzt: Bau von Solarbooten, Zeichnen von mitgebrachten Anschauungsobjekten, Einsatz von Baukästen zum Bau von Schaltungen, sowie der Bau von Elektromotoren.

Drei Lehrausgänge wurden gemeinsam gemacht:

- zur Firma Siemens (Bau eines Elektromotors)
- Haus der Energie (alternative Energieformen)
- Elektropathologisches Museum

Mitarbeit, Arbeitshaltung sowie die entstandene Portfolio-Leistungsmappe werden zu einem Viertel in die jeweilige Mathematik- bzw. Physik Note eingerechnet. Eine positiv bewertete Gesamtarbeit im NaWi Projekt kann allerdings nicht eine möglicherweise negative, sonstige Unterrichtsleistung aufheben.

In der 3c werden in Mathematik die Themenbereiche „Konstruktion und Beweise“ mit Hilfe von CAD 2 D bzw. CAD 3D, „Ellipsenkonstruktion in Zusammenhang mit Planetenbahnen“ (etwa zeitgleich mit dem Physikthema Sonnensystem und Planeten), „Vertiefung der elementaren Algebra“ und „Mathematikerbiographien“ erarbeitet. Ein Lehrausgang ins Haus der Mathematik findet statt, dabei wird vor allem das Kapitel „Mathematikerbiographien“ noch einmal veranschaulicht.

Die Beurteilung erfolgt gleich wie im Regelunterricht, zum Kapitel Mathematikerbiographien bereiten die Schüler/-innen Referate vor.

In Physik wird die zusätzliche Stunde benützt, um das Kapitel „Wärmelehre“ ausführlicher zu besprechen, „Sonnensystem und Planeten“ in Gruppenarbeiten zu behandeln und das Kapitel „Elektrizität“ ausführlicher zu erörtern.

Ein Lehrausgang ins Planetarium und ein Lehrausgang zur Firma Siemens (Anschauungsobjekt Herzschrittmacher) haben den vertiefenden Unterricht abgeschlossen.

Beurteilt wird wie im Regelunterricht.

Unterrichtsbeispiel in Physik aus der Klasse 3c:

Nach Absprache der beiden Kolleginnen Luksch und Knapp-Roblek wurden in Physik die einzelnen Planeten und das Sonnensystem von den Schülern mit Plakaten und Referaten erarbeitet, während zur selben Zeit in Mathematik Konstruktionen von Ellipsen und deren Eigenschaften bearbeitet wurden: im Internet bekamen die Schüler/-innen zuerst einen Überblick über Ellipsen (über Skizzen, Beschriftung, wichtige Punkte und deren Benennung), danach erarbeiteten sie im Stationenbetrieb mit Hilfe von Arbeitsblättern die Ellipsenkonstruktion mit dem Ellipsenzirkel, die Gärtnerkonstruktion (beides ungenaue aber praktische Konstruktionen) und schließlich konstruierten sie Ellipsen genau mit Zirkel und Lineal (Konstruktion von Ellipsenpunkten und Scheitelkrümmungskreisen). (siehe Anhang 4)

Unterrichtsbeispiel in Mathematik aus der Klasse 3c: Beispiel für einen Lehrausgang ins Haus der Mathematik:

- *Vorbereitungsphase*

In Partnerarbeit präsentieren die Schüler vor der Klasse berühmte Mathematiker, deren Lebensläufe sie durch gemeinsame Internetsuche entdeckt, bzw. aus Büchern herausgeschrieben haben.

- *Im Haus der Mathematik*

Die einzelnen Räume werden im Rahmen einer Führung vorgestellt – für die 3c waren das ein Erlebnisraum, ein Museum und ein Raum der Mathematiker. Dann wurde die Klasse geteilt: Während eine Gruppe im Erlebnisraum blieb, wo die Schüler knifflige Aufgaben zu lösen bekamen (besonders beliebt waren altersadäquate, mathematische Spiele die zu längerem Nachdenken anregten), ging die zweite Gruppe ins Museum, wo die Schüler/-innen einiges über die Winkel der ägyptischen Pyramiden erfahren konnten sowie über die Entwicklung der Rechenmaschinen. Sie konnten viele Fragen stellen, alte Rechenmaschinen ausprobieren und auch das nachgebaute Arbeitszimmer von Vietoris besuchen. Außerdem mussten alle Schüler/-innen ein von Kollegin Luksch vorbereitetes Arbeitsblatt mit Fragen zum Inhalt der Führung, zu Spielen und zu historischen Ereignissen ausfüllen. Den Schüler/-innen hat das Haus der Mathematik sehr gut gefallen und sie wären gerne sogar noch länger dort geblieben.

- *Nachbereitung und Feedback*

Als Nachbereitung des Lehrausganges gab es einen Fragebogen auszufüllen und es zeigte sich, dass die Schüler/-innen vor allem die Spiele und die Entwicklung des Computers spannend gefunden hatten. Das Arbeitsblatt zum Lehrausgang befindet sich im Anhang 2.

3.3 Ergebnisse

Die Trennung der 3a in Mädchen und Burschen ist auf Wunsch der Schüler/-innen vorgenommen worden und ist nicht nur von den Schüler/-innen sehr positiv bewertet worden. Auch von Lehrer/-innenseite ist die Geschlechtertrennung als angenehm empfunden worden, da sowohl die Arbeitstempi als auch die Zugangsweisen zu den Themen bei Mädchen und Burschen sehr unterschiedlich sind und darauf konnte Rücksicht genommen werden.

Im Wesentlichen konnten alle vereinbarten Themenbereiche mit den Schüler/-innen erarbeitet werden – manche Arbeiten haben aber etwas mehr Zeit in Anspruch genommen als geplant. Zum Beispiel das Zeichnen mit Zirkel und Lineal, dadurch ist teilweise die Arbeit am PC zu kurz gekommen. Unvorhergesehener Stundenausfall durch Konferenzen, Matura, hat die Zeitplanung immer wieder schwierig gemacht, die Schüler/-innen waren aber durchwegs sehr motiviert und mit Freude bei der Sache. Leider habe ich dazu keine Auskunft von den Kolleg/innen bekommen. In der 3c wurde im Bereich der Mathematik von Lehrer/-innenseite der intensive Arbeitsaufwand, hier vor allem der Unterricht mit der ganzen Klasse im Computersaal, als sehr

anstrengend empfunden (Einzelbetreuung ist dabei unbedingt notwendig!). Der Erfahrungsaustausch (mit Physik) wurde vermisst.

4 DIE ENTWICKLUNG DER VIERTEN KLASSEN MIT BIOLOGIE/CHEMIE SCHWERPUNKT IM SCHULJAHR 2003/04

Beide vierten Klassen haben in diesem Schuljahr das NaWi Praktikum mit denselben Lehrkräften, nämlich Kollegin Keil in Biologie und Kollegin Petschko in Chemie. Beide Klassen haben eine sehr große Schülerzahl mit neunundzwanzig bzw. dreißig Schüler/-innen.

4.1 Zeitliche Organisation

Das wöchentlich naturwissenschaftliche Praktikum am Nachmittag wird in 3 Blöcke zusammengefasst. Jeder einzelne Block besteht aus mehreren Arbeitsnachmittagen zu je vier Stunden. Damit kann die arbeitsintensive Schularbeits- und Prüfungszeit praktikumsfrei gehalten werden. Die einzelnen „Blöcke“ werden mit Lehrausgängen abgeschlossen.

4.2 Inhaltliche Organisation

In den geblockten Nachmittagsstunden werden spezielle Themen als Erweiterungstoff, der nicht unbedingt mit dem Vormittagsunterricht zusammenhängen muss, bearbeitet.

Es wird dabei auf das Erlernen relevanter Recherchemethoden besonderes Augenmerk gelegt, sowie auf die Fähigkeit, Literatur zu verwerten und das Erarbeitete in ansprechender Form zu präsentieren.

Die 2 Themenbereiche in diesem Jahr waren:

- Chemie im Haushalt mit den Schwerpunkten: Putzmittel, Lösungsmittel und Kosmetika, sowie
- Nahrungsmittel

Diese Themen wurden in drei Blöcken bearbeitet. Der erste Block umfasste das Methodentraining, im zweiten Block wurden Haushaltsreiniger, Lösungsmittel und Kosmetika erarbeitet und der dritte Block war den Nahrungsmitteln gewidmet. Durch die große Schüleranzahl in jeder Klasse wurden die Schüler/-innen zunächst geteilt – der erste Block wurde ohne Teamteaching durchgeführt, da im Chemielabor nur sechzehn Laborplätze zur Verfügung stehen. So arbeitete die eine Hälfte der Klasse im

Biologiesaal und die andere Hälfte zur selben Zeit im Chemiesaal, wobei jeweils zwei Stunden Theorie mit anschließenden zwei Stunden Praxis absolviert wurden.

Im zweiten Block konnten die Schüler/-innen ihr Thema frei wählen und suchten auch die Gruppen, in denen sie arbeiten wollten, selbst aus. Sie konnten neben dem Chemie- und Biologiesaal auch die Bibliothek und den Informatikraum (Internetzugang) nutzen, im Chemiesaal und Biologiesaal standen die Lehrkräfte für Fragen und zur Hilfestellung bei Versuchen zur Verfügung.

Beispiel aus dem Einführungsblock zum Thema „Chemische Elemente: Herstellung und Nachweis von Sauerstoff“

Die Schüler/-innen kommen ins Chemielabor und finden am Arbeitsplatz die Anleitung und die Materialien für den Versuch vor (siehe Anhang 3). Bevor mit den Geräten hantiert wird, muss die Anleitung durchgelesen werden. Dann sind die Apparaturen zusammenzubauen und Kollegin Petschko kontrolliert vor dem Reaktionsstart den Aufbau.

Auf den folierten Anleitungen sind von den Schüler/-innen Beobachtungen, Erklärungen und Folgerungen zum Versuch zu notieren. Dabei ist immer wieder wichtig, dass die Schüler/-innen lernen, Beobachtungen und Erklärungen zu trennen!

Die schriftlichen Ergebnisse der Versuche werden am Ende der Arbeitszeit von Kollegin Petschko kontrolliert. Zum Schluss werden die Chemikalienreste gesammelt, alle Schüler/-innen sind für die Gerätereinigung und das Aufräumen ihres Arbeitsplatzes verantwortlich.

4.3 Ergebnisse

Die Beurteilung wurde in den diesjährigen Klassen so durchgeführt, dass jeder Schüler/jede Schülerin insgesamt elf Rückmeldungen erhält:

- Zweimal wurde die Mappe beurteilt (einmal am Ende des ersten Semesters und einmal nach dem letzten Themenblock)
- Zweimal wurde ein Test durchgeführt
- Einmal ein selbst entworfenes Spiel beurteilt
- Einmal ein Broschüren- bzw. Plakatentwurf
- Einmal die Gestaltung einer Internetseite
- Einmal die Durchführung des Volksschulprojekts und
- Dreimal eine Präsentation der eigenen Arbeit beurteilt.

Die Ergebnisse waren durchaus beeindruckend und lagen bei einigen Schüler/-innen weit über den Erwartungen, die die Lehrer hatten. Aber auch in diesem Jahr erbrachten einzelne Schüler die geforderten Ergebnisse nicht oder nur ungenügend. Die

Kluft zwischen arbeitswilligen Schüler/-innen und Verweigerern zeigt sich deutlicher und früher als im Normalunterricht.

Der schwierigste Bereich war erwartungsgemäß die Selbstreflexion der Schüler/-innen über die eigene Arbeit. Etwa ein Drittel der Schüler/-innen zeigt im Protokoll, dass sie die eigenständige Reflexion der durchgeführten Arbeit beherrschen, die anderen brauchen Anleitung. Die nötige Hilfestellung wird bei zwei großen Klassen allerdings zum Problem (siehe Reflexion).

5 REFLEXION DER KOLLEGINNEN KEIL UND PETSCHKO ÜBER DEN ABLAUF DES NAWI PROJEKTS IN DEN VIERTEN KLASSEN DES SCHULJAHR 2003/04

Obwohl die Leistungen der Schüler/-innen für die Kolleginnen Keil und Petschko zufriedenstellend waren, zeigt sich, dass bei einer so großen Schüler/-innenzahl die Lehrerinnen an die Grenzen der Belastbarkeit stoßen: Jeden Schüler/jede Schülerin „dort abzuholen, wo er/sie steht“, d.h. ihn/sie seinem/ihrem Bedarf entsprechend zu fördern, ist nicht mehr möglich. Eine weitere wichtige Erkenntnis war die Problematik der Beurteilung: Ein promptes Feedback ist für die Motivation der Schüler/-innen und die Qualitätssicherung ihrer Arbeiten dringend notwendig. Durch die große Schüleranzahl (neunundzwanzig und dreißig) und die dadurch anfallende Menge an zu kontrollierenden Ergebnissen war aber ein wirklich rasches Feedback durch die Lehrer meist nicht mehr möglich. Die Bewertung erfolgt durch beide Lehrer gemeinsam.

Um aber eine gemeinsame NaWi - Projektnote in die Bio bzw. Chemienote einfließen zu lassen, sind zeitaufwändige Absprachen notwendig – einfacher wäre es, wenn jeder Lehrer einzeln seine Beurteilung einrechnen würde – die dafür notwendigen allgemein gültigen, objektiven Beurteilungskriterien sind jedoch für diese Art von Unterricht schwierig festzulegen, da auch die Arbeitshaltung und Intensität der Bearbeitung eines selbst gewählten Themas, sowie soziale Komponenten, wie Hilfsbereitschaft für Mitschüler/-innen und Sonderleistungen, sowie zusätzliche Arbeiten bewertet werden sollen. Die Erarbeitung solcher Beurteilungskriterien wird von Kollegin Keil im Schuljahr 2004/05 im Rahmen eines eigenen Projekts vorgenommen.

Zum Beispiel wird für das nächste Jahr vorgeschlagen, die Kontrolle der Protokollmappen/der Arbeitsblätter gemeinsam mit den Schüler/-innen am Beginn der nächsten Unterrichtseinheit vor dem Theorieblock durchzuführen. Damit wäre ein promptes Feedback über die Qualität der geleisteten Arbeit gegeben und der enorme Zeitaufwand einer Kontrolle und Beurteilung außerhalb der Unterrichtszeit etwas vermindert.

Weiters stellte sich durch die Teilnahme am S4 Projekt (Chemie 8. Klasse und Biologie 4. Klasse) ein zusätzlicher Zeitdruck ein, der von den Lehrern als starke Belastung empfunden wurde: Durch ihre Nachmittagsarbeit an der VHS und den Einsatz in der Nachmittagsbetreuung an der Schule war es für Kollegin Petschko in jenen Wochen, in denen außerdem an zwei Nachmittagen der NaWi Projektunterricht statt-

fand, schwierig, in der 8. Klasse den Zeitrahmen des Projekts straff zu halten: es kam immer wieder zu Fristverlängerungen, da es selten möglich war, die Ergebnisse der Projektarbeiten in der 8. Klasse fristgerecht zu kontrollieren. Auch die notwendige Dokumentation war mit einem großen Mehraufwand an Zeit verbunden und daher belastend.

Für Kollegin Keil war hauptsächlich die hohe Schülerzahl von neunundfünfzig problematisch: Die Zeit, die normalerweise zum Korrigieren vorgesehen war, wurde bereits verbraucht durch die hohe Zahl an Fragen und Rückmeldungen während des NaWi Praktikums.

Manchmal war auch ein zusätzlicher Zeitaufwand nötig, z.B. bei den Chemikerporträts oder für die Internetpräsentationen. Dieser zusätzliche Zeitaufwand führte, vor allem in Phasen in denen auch die übrige Unterrichtstätigkeit viel Zeit brauchte, teilweise zu dem Gefühl, nur mehr einen Arbeitsberg abzarbeiten, und nie wirklich fertig zu werden. Phasenweise ging so der Spaß an der Arbeit verloren und führte zu einem „wozu tu ich mir das denn an“ - Gefühl (z.B. bei der Präsentation für S4).

6 AUSBLICK AUF DIE WEITERENTWICKLUNG DES NAWI SCHWERPUNKTES IN DER UNTERSTUFE

Im Schuljahr 2003/04 wurden verschiedene Varianten des naturwissenschaftlichen Projektunterrichts erfolgreich erprobt und es wird ersichtlich, wie flexibel dieses Modell an die jeweilige Klassensituation angepasst werden kann. Im kommenden Schuljahr 2004/2005 wird der naturwissenschaftliche Projektunterricht in zwei von drei 4. Klassen weitergeführt. Zu Beginn des heurigen Schuljahrs wurde (nach den verordneten Stundenkürzungen) im Rahmen einer Konferenz unser bestehendes Modell wieder diskutiert und neben der Idee einer vollständigen Streichung der Schwerpunkte Französisch bzw. NaWi Projektunterricht, wurde von der Direktion die Entwicklung eines weiteren Zweiges in der Unterstufe, nämlich ein gesellschaftlicher Schwerpunkt, initiiert, der von den Fächern Geschichte und Werken getragen wird, wobei Biologie in der 4. Klasse eine von zwei Unterrichtsstunden verliert. Dieser neue Zweig wurde mittlerweile entwickelt, so dass die heurigen drei 2. Klassen aus einem Angebot von drei Schwerpunkten wählen konnten:

- Schwerpunkt Französisch
- Naturwissenschaftlicher Schwerpunkt und
- Gesellschaftskundlicher Schwerpunkt

Die Schüler/-innen der heurigen 2. Klassen werden im nächsten Jahr neu gemischt und wir werden am BRG II je eine 3. Klasse mit dem Schwerpunkt Französisch haben, eine Klasse mit dem Schwerpunkt Naturwissenschaftliches Praktikum und eine Klasse mit dem gesellschaftskundlichen Schwerpunkt.

Wie sich der „naturwissenschaftliche Schwerpunkt“ nach Einführung der weiteren Wahlmöglichkeit „gesellschaftskundlicher Schwerpunkt“ in der Unterstufe in den nächsten Jahren entwickeln wird, ist schwer abzuschätzen.

7 DER ENTWICKLUNGSPLAN FÜR EINEN NAWI SCHWERPUNKT IN DER OBERSTUFE

Nach der Erprobung verschiedener Varianten des naturwissenschaftlichen Schwerpunktes an unserer Unterstufe würden wir den fächerübergreifenden Schwerpunkt, eventuell auch als eigenen Gegenstand „Naturwissenschaften“, gerne an der Oberstufe ab der 6. Klasse zu einer fixen Einrichtung machen. Dazu existieren zurzeit mehrere Denkmodelle:

- Intensivierung fächerübergreifender Projekte auch mit nicht naturwissenschaftlichen Fächern
- Schularbeiten in Bio/Physik in der 7. und 8. Klasse werden gestrichen, unter Beibehaltung der höheren Stundenwertigkeit. Stattdessen sollen Portfolio Arbeiten als Leistungskriterium eingeführt werden. Für diese Portfolios ist eine fixe Zeitstrukturierung vorzugeben und sind klare Beurteilungskriterien zu erarbeiten. Auch *eine* Portfolio Arbeit und *eine* Schularbeit pro Jahr wären eine mögliche Variante, die im nächsten Schuljahr versuchsweise in der 7. Klasse ausprobiert werden soll.
- Verstärkter Einsatz von verschiedensten Medien, sowohl im Unterricht als auch für die Präsentationen.

Als kostenneutrale Stundenregelung wäre z.B. denkbar:

- zwei von drei Bio-Stunden in der 6. Klasse werden als Regelunterricht gehalten – eine Stunde wird als Randstunde eingeteilt, so dass diese Stunden auch geblockt als Lehrausgang oder Labor/Sezierpraktikum, bzw. mit einem zweiten Fach auch als temporäres Projekt verwendet werden können.
- wenn Teamteaching aus irgendwelchen Gründen nicht möglich ist, wäre es auch denkbar, zweiwöchig jeweils 2 Stunden im Wechsel mit dem/der fächerübergreifend lehrenden Kollegen/Kollegin zu halten.
- Biologie könnte in der 6. Klasse für Chemie eine Stunde abgeben, dafür könnte Chemie in der 7. Klasse eine Stunde an den NaWi Zweig Biologie abgeben, damit Biologie in der 7. Klasse drei statt zwei Stunden zur Verfügung stehen. Chemie hätte dann im NaWi Zweig der 7. Klasse zwei Stunden, im DG Zweig wie bisher drei Stunden. Das hätte den Vorteil, dass Chemie bereits in der 6. Klasse wichtige Anknüpfungs- und Überschneidungspunkte mit der Biologie und Physik abdecken könnte.

Weiters ist es der Direktion ein Anliegen, in den naturwissenschaftlichen Wahlpflichtfächern verstärkt einen berufsorientierten Unterricht anzubieten, für Biologie wären das z.B. Lehrausgänge in medizinische Labors (Ausbildung zu MTAs), Besuch bei Röntgenärzten (Ausbildung zu Röntgenassistenten), Informationen über Ausbildung zu Ernährungswissenschaftlern. In der NaWi Konferenz vom 13. Mai 2004 sind wir übereingekommen, dies erst nach Erhebung des Interesses bei den Schüler/-innen anzubieten.

8 ANHÄNGE

Anhang 1

- Der Naturwissenschaftliche Zweig in der Unterstufe

Anhang 2

- Das Haus der Mathematik

Anhang 3

- Die Herstellung von Sauerstoff

Anhang 4

- Gärtnerkonstruktion